

1/7/2

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04297210 **Image available**

DIFFRACTION GRATING

PUB. NO.: 05-288910 [JP 5288910 A]

PUBLISHED: November 05, 1993 (19931105)

INVENTOR(s): ISHIKAWA TOSHIHARU

APPLICANT(s): DAINIPPON PRINTING CO LTD [000289] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 04-094352 [JP 9294352]

FILED: April 14, 1992 (19920414)

ABSTRACT

refractive index while varying their thicknesses.

CONSTITUTION: Layers 1, 2, and 5, and 2, 4, and 6 made of ≥ 2 kind of material which differ in refractive index are laminated alternately so that relatively high and low refractive indexes are alternated. The thicknesses between the layers are varied to obtain, for example, an 800-2000nm diffraction wavelength range. In such a case, an excellent heat-ray reflecting film passing through visible light and reflecting heat rays is formed. This heat-ray reflecting film is used for an automobile or the window of a building to reduce the rise of the temperature in a cabin or a room.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-288910

(43) 公開日 平成5年(1993)11月5日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F i	技術表示箇所
G 0 2 B	5/18	9018-2K		
	5/28	7348-2K		

審査請求 未請求 請求項の数6(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平4-94352

(22) 出願日 平成4年(1992)4月14日

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 石川俊治

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号大

日本印刷株式会社内

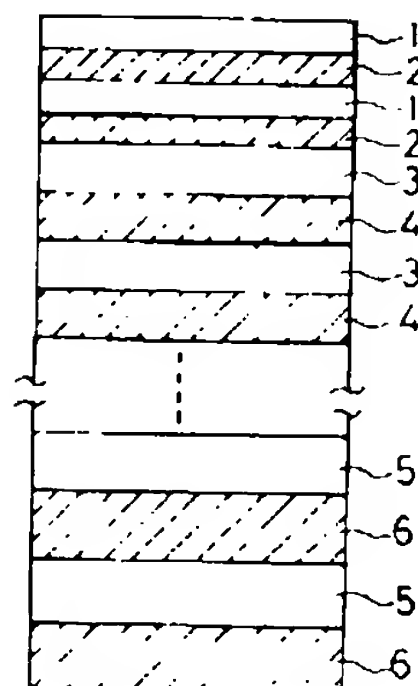
(74) 代理人 弁理士 韭澤 弘 (外7名)

(54) 【発明の名称】 回折格子

(57) 【要約】

【目的】 屈折率差のある2種類以上のフィルムを厚さを変化させて積層することにより、広い波長範囲の回折が可能な回折格子。

【構成】 屈折率の異なる2種以上の材料からなる層1、3、5及び2、4、6を屈折率が相対的に高・低と繰り返すように交互に積層させて構成する。層間の厚さを変化させることにより、回折波長範囲を例えば800～2000nmにすることができ、この場合は、可視光を通過し熱線を反射する良好な熱線反射膜になる。この熱線反射膜を自動車や建物の窓に用いるのにより、車内及び室内の温度上昇を低減することができる。



1: 高屈折率フィルム0.4 μ m厚
2: 低 "
3: 高屈折率フィルム0.41 μ m厚
4: 低 "
5: 高屈折率フィルム1.00 μ m厚
6: 低 "

【特許請求の範囲】

【請求項1】 屈折率の異なる2種以上の材料からなる層を屈折率が相対的に高・低と繰り返すように交互に積層させて構成したことを特徴とする回折格子。

【請求項2】 層の厚さが少なくとも一部の異なる層間で異なるようにしたことを特徴とする請求項1記載の回折格子。

【請求項3】 屈折率の異なる2種以上の材料からなるフィルム状シートを交互に積層して構成したことを特徴とする請求項1又は2記載の回折格子。

【請求項4】 各層をコーティングにより積層して構成したことを特徴とする請求項1又は2記載の回折格子。

【請求項5】 積層体を延伸法、プレス法等の機械的手段により変形して各層の厚みを変化させて作成したことを特徴とする請求項1から4の何れか1項記載の回折格子。

【請求項6】 熱線反射膜として構成したことを特徴とする請求項1から5の何れか1項記載の回折格子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、回折格子に関し、特に、熱線反射膜のように広い波長範囲の回折をする回折格子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の回折格子としては、フォトリソ、重クロム酸ゼラチン、銀塩等の膜に光の干渉縞を記録して形成したブラッグ回折格子がよく知られている。しかし、これらはどれも回折波長の範囲が狭く、広い波長範囲の回折が可能なものは得られていない。

【0003】このようなブラッグ回折格子を熱線反射膜等の用途に用いるには、回折波長が数百nm以上の範囲にわたる必要がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、屈折率差のある2種類以上のフィルムを厚さを変化させて積層することにより、広い波長範囲の回折が可能なブラッグ回折格子を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】一般に、回折格子の格子

ポリビニリデンフルオライド

1.42

ポリジメチルシリレン (ポリジメチルシロキサン)

1.43

ポリビニルエーテル

1.4540

ポリオキシエチレン

1.4563

ポリビニルブチルエーテル

1.4563

ポリメチルメタクリレート

1.481

ポリメチルメタクリレート

1.481

間ピッチdと回折波長λは、入射角をθとすると、

$$2d \sin \theta = n\lambda \quad (n=1, 2, 3, \dots)$$

で与えられる。したがって、屈折率の高い層と低い層を交互に積層し回折格子を構成し、その際、格子間ピッチdを層間で異なるように変化させることにより、種々の波長の光を回折するようにすることができ、1つの回折格子の回折波長範囲を広げることができる。

【0006】具体的な例について説明すると、図1に断面図を示すように、例えば、厚さ0.40μmの高屈折率フィルム1、0.41μmの高屈折率フィルム3、・・・、1.00μmの高屈折率フィルム5と、同じ厚さの低屈折率フィルム2、4、・・・、6とを交互に積層して回折格子を作成する。特定の厚さの層について、積層する層数は、図の場合、4層であるが、これに限定されず何層であってもよい。

【0007】この回折格子により、図2に示すように、第1の厚さの層では垂直入射時に800nmの波長の光を回折し、順次増加する厚さの層で、820nm、・・・、2000nmの光を回折し、全体として800～2000nmの幅広い光を回折するようになる。

【0008】しかし、このような層厚が順次変化するフィルムの入手と積層は容易でないので、現実には、これらのフィルムの数倍～数十倍の厚さのフィルムを積層し、その後、延伸法、プレス法等の機械的方法により所定の厚みに減じる方法がとられる。また、コーティングにより所定の膜厚の各層を構成し、これを順次繰り返すことにより所定の積層体を形成してもよい。さらに、上記機械的方法とコーティング法を組み合わせてもよい。また、高屈折率の材料と低屈折率の材料は、それぞれ1種に限る必要はなく、より多くの高屈折率、低屈折率の材料を組み合わせてもよい。なお、層の厚さの変化は、積層体の一方の面から他方の面に順に増加するような変化であっても、また、異なる厚さの層がランダムに分布するような変化であってもよく、特に限定されない。

【0009】このような高屈折率及び低屈折率の層の材料としては、例えば次に示すようなものがあげられ、これらの何れかを組み合わせ積層する。なお、以下にはd線での屈折率も併せて示す。

【0010】

3	4
ポリ(4-メチル-1-ペンテン)	1.459 -1.465
セルロースアセテートブチレート	1.46 -1.49
ポリ(4-フルオロ-2-トリフルオロメチルスチレン)	1.46
ポリビニルオクチルエーテル	1.4613
ポリ(ビニル2-エチルヘキシルエーテル)	1.4626
ポリビニルデシルエーテル	1.4628
ポリ(2-メトキシエチルアクリレート)	1.463
ポリブチルアクリレート	1.4631
ポリブチルアクリレート	1.466
ポリ(イソブチルメタクリレート)	1.4638
ポリビニルドデシルエーテル	1.4640
ポリ(3-エトキシプロピルアクリレート)	1.465
ポリオキシカルボニルテトラメチレン	1.465
ポリビニルプロピオネート	1.4665
ポリビニルアセテート	1.4665
ポリビニルメチルエーテル	1.467
ポリエチルアクリレート	1.4685
エチレン-ビニルアセテート共重合体 (80%-20%ビニルアセテート)	1.47 -1.50
セルロースプロピオネート	1.47 -1.49
セルロースアセテートプロピオネート	1.47
ベンジルセルロース	1.47 -1.58
フェノール-フォルムアルデヒド樹脂	1.47 -1.70
セルローストリアセテート	1.47 -1.48
ポリビニルメチルエーテル(アイソタクティック)	1.4700
ポリ(3-メトキシプロピルアクリレート)	1.471
ポリ(2-エトキシエチルアクリレート)	1.471
ポリメチルアクリレート	1.472 -1.480
ポリイソプロピルメタクリレート	1.4728
ポリ(1-デセン)	1.4730
ポリプロピレン(アタクティック, 密度0.8575g/cm ³)	1.4735
ポリ(ビニルsec-ブチルエーテル)(アイソタクティック)	1.4740
ポリドデシルメタクリレート	1.4740
ポリオキシエチレンオキシスクシノイル (ポリエチレンスクシネート)	1.4744
ポリテトラデシルメタクリレート	1.4746
エチレン-プロピレン共重合体(EPR-ゴム)	1.4748-1.48
ポリヘキサデシルメタクリレート	1.4750
ポリビニルフォルムート	1.4757
ポリ(2-フルオロエチルメタクリレート)	1.4768
セルロースプロピオネート	1.48 -1.49
セルローストリブチオネート	1.48 -1.49
ポリオキシメチレン	1.48
ポリ(2-フルオロエチルメタクリレート)	1.48
ポリ(2-フルオロエチルメタクリレート)	1.48

5	6
ポリ (n-ブチルメタクリレート)	1.483
ポリエチリデンジメタクリレート	1.4831
ポリ (2-エトキシエチルメタクリレート)	1.4833
ポリオキシエチレンオキシマレオイル (ポリエチレンマレート)	1.4840
ポリ (n-プロピルメタクリレート)	1.484
ポリ (3, 3, 5-トリメチルシクロヘキシルメタクリレート)	1.485
ポリエチルメタクリレート	1.485
ポリ (2-ニトロ-2-メチルプロピルメタクリレート)	1.4868
ポリトリエチルカルビニルメタクリレート	1.4889
ポリ (1, 1-ジエチルプロピルメタクリレート)	1.4889
ポリメチルメタクリレート	1.4893
	1.490
ポリ (2-デシル-1, 3-ブタジエン)	1.4899
ポリビニルアルコール	1.49 -1.53
ポリエチルグリコレートメタクリレート	1.4903
ポリ (3-メチルシクロヘキシルメタクリレート)	1.4947
ポリ (シクロヘキシル α -エトキシアクリレート)	1.4969
メチルセルロース (低粘度)	1.497
ポリ (4-メチルシクロヘキシルメタクリレート)	1.4975
ポリデカメチレングリコールジメタクリレート	1.4990
ポリウレタン	1.5 -1.6
ポリ (1, 2-ブタジエン)	1.5000
ポリビニルフォルマール	1.50
ポリ (2-プロモ-4-トリフルオロメチルスチレン)	1.5
セルロースニトレート	1.50 -1.514
ポリ (sec-ブチル α -クロコアクリレート)	1.500
ポリ (2-ヘプチル-1, 3-ブタジエン)	1.5000
ポリ (エチル α -クロコアクリレート)	1.502
ポリ (2-イソプロピル-1, 3-ブタジエン)	1.5028
ポリ (2-メチルシクロヘキシルメタクリレート)	1.5028
ポリプロピレン (密度0.9055 g/cm ³)	1.5030
ポリイソブテン	1.505 -1.51
ポリボルニルメタクリレート	1.5059
ポリ (2-tert-ブチル-1, 3-ブタジエン)	1.5060
ポリエチレングリコールジメタクリレート	1.5063
ポリシクロヘキシルメタクリレート	1.5066
ポリ (シクロヘキサレンジオール-1, 4-ジメタクリレート)	1.5067
ブチルゴム (未加硫)	1.508
ポリテトラヒドロフルフリルメタクリレート	1.5096
グッタペルカ (B)	1.509

正 規 試 料

密度0.9195 g/cm³ (20°C)(密度0.96 g/cm³)

ポリ (1-メチルシクロヘキシルメタクリレート) 1.5111

ポリ (1-メチルシクロヘキシルメタクリレート) 1.5111

ポリ (1-メチルシクロヘキシルメタクリレート) 1.5111

ポリ (1-メチルシクロヘキシルメタクリレート) 1.5111

γ	δ
ポリブテン (アイソタクティック)	1.5125
ポリビニルメタクリレート	1.5129
ポリ (N-ブチル-メタクリルアミド)	1.5135
グッタペルカ (α)	1.514
テルペン樹脂	1.515
ポリ (1, 3-ブタジエン)	1.5154
セラック	1.51 -1.53
ポリ (メチル α -クロロアクリレート)	1.517
ポリ (2-クロロエチルメタクリレート)	1.517
ポリ (2-ジエチルアミノエチルメタクリレート)	1.5174
ポリ (2-クロロシクロヘキシルメタクリレート)	1.5179
ポリ (1, 3-ブタジエン) (35% cis ; 56% trans ; 7% 1, 2-contet)	1.5180
天然ゴム	1.519 -1.52
ポリアリルメタクリレート	1.5196
ポリビニルクロライド+40%ジオクチルフタレート	1.52
ポリアクリロニトリル	1.52
	1.5187
ポリメタクリロニトリル	1.52
ポリ (1, 3-ブタジエン) (s i c型リッチ)	1.52
ブタジエン-アクリロニトリル共重合体	1.52
ポリメチルイソプロペニルケトン	1.5200
ポリイソブレン	1.521
ポリエステル樹脂 リジッド (約50%スチレン)	1.523 -1.54
ポリ (N-(2-メトキシエチル)メタクリルアミド)	1.5246
ポリ (2, 3-ジメチルブタジエン) (メチルゴム)	1.525
ビニルクロライド-ビニルアセテート共重合体 (95/5-90/10)	1.525 -1.535
ポリアクリックアシド	1.527
ポリ (1, 3-ジクロロプロピルメタクリレート)	1.5270
ポリ (2-クロロ-1-(クロロメチル)エチルメタクリレート)	1.5270
ポリアクロレイン	1.529
ポリ (1-ビニル-2-ピコリドン)	1.53
塩酸化ゴム	1.53 -1.55
ナイロン6:ナイロン6, 6;ナイロン6, 10 (成型体)	1.53
(ナイロン6-ファイバ:1.515 横断方向)	
(ナイロン6-ファイバ方向)	1.565
ブタジエン-スチレン共重合体 (約30%スチレン)	1.53
ブロック共重合体	
ポリ (シクロヘキシル α -クロロアクリレート)	1.532
ポリ (2-クロロエチル α -クロロアクリレート)	1.533
ブタジエン-スチレン共重合体 (約75/25)	1.535
ポリ (2-アミノエチルメタクリレート)	1.537

ポリ (2-アミノエチルメタクリレート)	1.539
ポリ (N-メチル-メタクリルアミド)	1.5398
セルローズ	1.54
ポリ (2-アミノエチルメタクリレート)	1.54
ポリ (2-アミノエチルメタクリレート)	1.54

9	10
ポリ (sec-ブチル α -プロモアクリレート)	1.542
ポリ (シクロヘキシル α -プロモアクリレート)	1.542
ポリ (2-プロモエチルメタクリレート)	1.5426
ポリジヒドロアビエチックアシド	1.544
ポリアビエチックアシド	1.546
ポリエチルメルカプチルメタクリレート	1.547
ポリ (N-アリルメタクリルアミド)	1.5476
ポリ (1-フェニルエチルメタクリレート)	1.5487
ポリビニルフラン	1.55
ポリ (2-ビニルテトラヒドロフラン)	1.55
ポリ (ビニルクロライド) + 40%トリクレジルフosphate	1.55
エポキシ樹脂	1.55 -1.60
ポリ (p-メトキシベンジルメタクリレート)	1.552
ポリイソプロピルメタクリレート	1.552
ポリ (p-イソプロピルステレン)	1.554
ポリクロロブレン	1.554 -1.558
ポリ (オキシエチレン- α -ベンゾエート- ω -メタクリレート)	1.555
ポリ (p, p'-キシリレニルジメタクリレート)	1.5559
ポリ (1-フェニルアリルメタクリレート)	1.5573
ポリ (p-シクロヘキシルフェニルメタクリレート)	1.5575
ポリ (2-フェニルエチルメタクリレート)	1.5592
ポリ (オキシカルボニロキシ-1, 4-フェニレン-1-プロピル -ブチリデン-1, 4-フェニレン)	1.5602
ポリ (1-(o-クロロフェニル)エチルメタクリレート)	1.5624
ステレン-無水マレイン酸共重合体	1.564
ポリ (1-フェニルシクロヘキシルメタクリレート)	1.5645
ポリ (オキシカルボニロキシ-1, 4-フェニレン-1, 3 -ジメチル-ブチリデン-1, 4-フェニレン)	1.5671
ポリ (メチル α -プロモアクリレート)	1.5672
ポリベンジルメタクリレート	1.5680
ポリ (2-(フェニルスルフォニル)エチルメタクリレート)	1.5682
ポリ (m-クレジルメタクリレート)	1.5683
ステレン-アクリロニトリル共重合体 (約75/25)	1.57
ポリ (オキシカルボニロキシ-1, 4-フェニレンイソブチリデン -1, 4-フェニレン)	1.5702
ポリ (o-メトキシフェニルメタクリレート)	1.5705
ポリフェニルメタクリレート	1.5706
ポリ (o-クレジルメタクリレート)	1.5707
ポリジアリルフタレート	1.572
ポリ (2, 3-ジプロポキシプロピルメタクリレート)	1.5739
ポリ (オキシカルボニロキシ-1, 4-フェニレン-1-メチル	1.5745

ポリ (エチルメタクリレート) (結晶性ファイバ:1.61横断方向
1.64ファイバ方向)

11

12

ポリ(1,4-フェニレン)	
ポリ(1,2-ジフェニルエチルメタクリレート)	1.5816
ポリ(o-クロロベンジルメタクリレート)	1.5823
ポリ(オキシカルボニロキシ-1,4-フェニレン-sec-ブチリデン-1,4-フェニレン)	1.5827
ポリオキシペンタエリスリトキシフタロイル)	1.584
ポリ(m-ニトロベンジルメタクリレート)	1.5845
ポリ(オキシカルボニロキシ-1,4-フェニレンイソプロピリデン-1,4-フェニレン)	1.5850
ポリ(N-(2-フェニルエチル)メタクリルアミド)	1.5857
ポリ(4-メトキシ-2-メチルスチレン)	1.5868
ポリ(o-メチルスチレン)	1.5874
ポリスチレン	1.59 -1.592
ポリ(オキシカルボニロキシ-1,4-フェニレンシクロヘキシリデン-1,4-フェニレン)	1.5900
ポリ(o-メトキシスチレン)	1.5932
ポリジフェニルメチルメタクリレート	1.5933
ポリ(オキシカルボニロキシ-1,4-フェニレンエチリデン-1,4-フェニレン)	1.5937
ポリ(p-プロモフェニルメタクリレート)	1.5964
ポリ(N-ベンジルメタクリルアミド)	1.5965
ポリ(p-メトキシスチレン)	1.5967
硬化ゴム(32% S)	1.6
ポリビニリデンクロライド	1.60 -1.63
ポリスルフィド("Thiokol")	1.6 -1.7
ポリ(o-クロロジフェニルメチルメタクリレート)	1.6040
ポリ(オキシカルボニロキシ-1,4-(2,6-ジクロロフェニレン-イソプロピリデン-1,4-(2,6-ジクロロ)フェニレン)	1.6056
ポリ(オキシカルボニロキシビス(1,4-(3,5-ジクロロフェニレン)))	1.6056
ポリペンタクロロフェニルメタクリレート	1.608
ポリ(o-クロロスチレン)	1.6098
ポリ(フェニル α -プロモアクリレート)	1.612
ポリ(p-ジビニルベンゼン)	1.6150
ポリ(N-ビニルフタルイミド)	1.6200
ポリ(2,6-ジクロロスチレン)	1.6248
ポリ(β -ナフチルメタクリレート)	1.6298
ポリ(α -ナフチルカルビニルメタクリレート)	1.63
ポリサルホン	1.633
ポリ(2-ビニルチオフェン)	1.6376

ポリビニルフェニルメタクリレート 1.6568

ブチルフェニルメタクリレート 1.66

ウレアーチオウレアーフェニルメタクリレート 1.660

ポリ(2-ビニルチオフェン) 1.661

ポリ(2-ビニルチオフェン) 1.662

ナフタレン・フォルムアルデヒド樹脂
フェノール・フォルムアルデヒド樹脂
ポリペンタブロモフェニルメタクリレート

1.696
1.70
1.71

【0011】以上の説明から明らかなように、本発明の回折格子は、屈折率の異なる2種以上の材料からなる層を屈折率が相対的に高・低と繰り返すように交互に積層させて構成したことを特徴とするものである。

【0012】この場合、層の厚さが少なくとも一部の異なる層間で異なるようにすることが、広い波長範囲の回折を行わせるために必要である。

【0013】実際にこのような回折格子を作成するには、屈折率の異なる2種以上の材料からなるフィルム状シートを交互に積層して構成するか、各層をコーティングにより積層して構成するのが望ましく、また、各層の厚さの制御には、積層体を延伸法、プレス法等の機械的手段により変形して行うのが望ましい。なお、この変形は、厚みを薄くする方向だけではなく、厚くする方向の変形も考えられる。

【0014】また、このような回折格子は例えば熱線反射膜として用いることができる。

【0015】

【作用】本発明においては、屈折率の異なる2種以上の材料からなる層を屈折率が相対的に高・低と繰り返すように交互に積層させて構成しているため、層間の厚さを異ならせることにより、回折波長が広い回折格子を得ることができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の1実施例について説明する。ポリビニリデンクロライドフィルム(25 μ m厚、屈折率1.62)とポリビニリデンフルオライドフィルム(25 μ m厚、屈折率1.42)を、加熱雰囲気中で延伸処理をし、それぞれについて、10 μ m、11.25 μ m、12 μ m、 \dots 、23.75 μ m、25 μ mの膜厚を持つ13種類の膜厚に変化させたフィルムを得た。

【0017】まず、それぞれの10 μ m厚のフィルムを4枚ずつ計8枚を交互に屈折率が高・低・高・低・ \dots となるように積層し、加熱しつつドライラミネーション

を行った。

【0018】順次、11.25 μ m、12 μ m、 \dots 、23.75 μ m、25 μ m厚のフィルムを用いて、同様にラミネーションを行った。

【0019】できあがった13枚のラミネーションフィルムをさらに延伸処理し、25倍に引き伸ばしてそれぞれの厚みを25分の1にした。これら延伸処理した13枚のフィルムは、それぞれ、図4に示すような回折特性を有しており、これら13枚を積層してドライラミネーションすることにより、図3に示したように、ほぼ800nmから2000nmの波長範囲で平滑な回折特性を持つ回折格子を作成することができた。

【0020】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の回折格子によると、屈折率の異なる2種以上の材料からなる層を屈折率が相対的に高・低と繰り返すように交互に積層させて構成しているため、層間の厚さを異ならせることにより、回折波長が広い回折格子を得ることができる。

【0021】具体的には、回折波長範囲を例えば800 \sim 2000nmにすることができ、この場合は、可視光を通過し熱線を反射する良好な熱線反射膜になる。この熱線反射膜を自動車や建物の窓に用いることにより、車内及び室内の温度上昇を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の回折格子の1つの具体例の断面図である。

【図2】図1の回折格子の回折特性を示す図である。

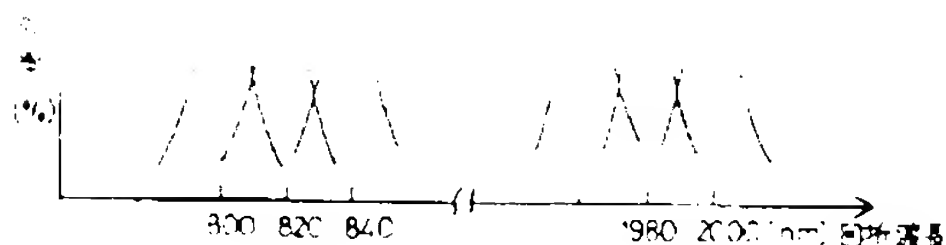
【図3】実施例の回折格子の回折特性を示す図である。

【図4】実施例の各ラミネーションフィルムの回折特性を示す図である。

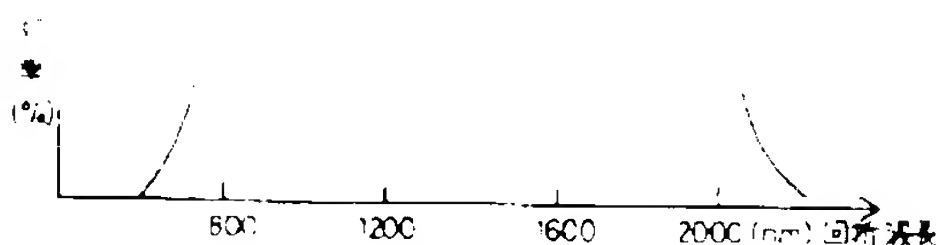
【符号の説明】

1、3、5 \dots 高屈折率フィルム
2、4、6 \dots 低屈折率フィルム

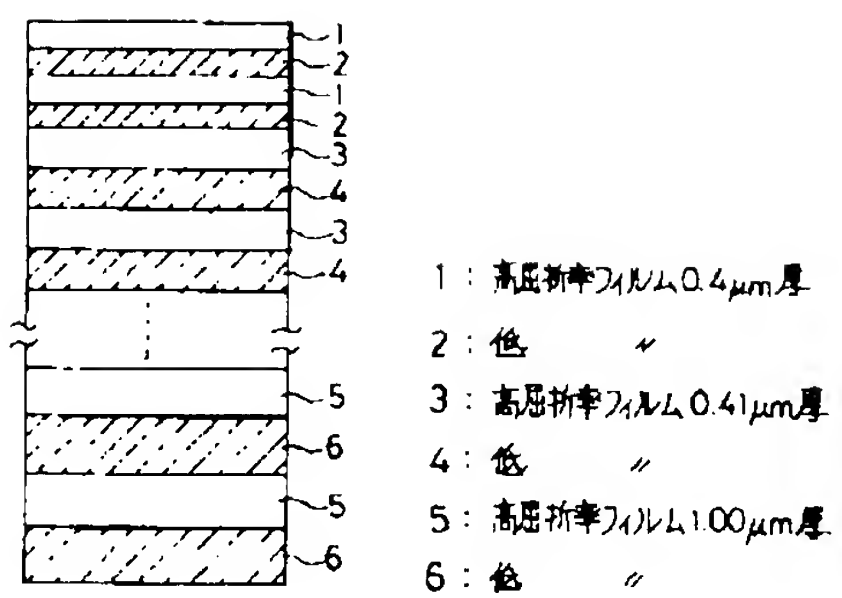
【図2】



【図3】



【図1】



【図4】

